

Identifikasi Sumber Ketahanan Akses Plasma Nutfah Kedelai untuk Ulat Grayak *Spodoptera litura* F.

Suharsono¹ dan M. Muchlish Adie²

¹Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, PO Box 66 Malang
Telp. (0341) 801468; Faks. (0341) 801496; E-mail: suharsono_kabi@yahoo.com

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Jl. Merdeka 147, Bogor 16111
Telp. (0251) 8334089, 8332537, 8311432; Faks. (0251) 8312755, E-mail: mm_adie@yahoo.com

Diajukan: 30 November 2009; Diterima: 25 Mei 2010

ABSTRACT

Source of Resistance in Soybean Germplasms to the Common Cutworm *Spodoptera litura* F. The important aspect of development of resistant plant to insect pest is source of resistance. Study the resistance of 14 advance soybean breeding lines to common cutworm *Spodoptera litura* F. was conducted at the Laboratory of Crop Protection, Indonesian Legumes and Tuber Crops Research Institute (ILETRI) Malang in February-September, 2006. Leaf damage and larval development on resistant genotypes was recorded to measure the level of resistance. It was found that the susceptibility of soybeans to the common cutworm significantly varied among the breeding lines. The leaf damage of IAC-100, IAC 80-596-2, and W/80-2-4-20 from larval feeding were 17.67, 18.52, and 23.70% respectively lower than Wilis variety with 35.57% of leaf damage. These breeding lines consistently possess same level of resistance to *S. litura*. In addition, the resistant breeding lines affect on biological aspects i.e. prolonged duration of larval stage, reduced larval and pupae gain weight, and cause significant larval mortality compared with Wilis variety. The study suggested that IAC-100, IAC 80-596-2, and W/80-2-4-20 could be used as a source of resistance for *S. litura* in breeding program.

Keywords: Soybean, resistance, armyworm.

ABSTRAK

Sumber tetua tahan merupakan salah aspek penting dalam perakitan tanaman tahan serangan hama. Evaluasi ketahanan 14 akses kedelai generasi lanjut terhadap ulat grayak *Spodoptera litura* F. dilakukan di laboratorium hama dan penyakit Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang, pada bulan Februari-September 2006. Intensitas kerusakan daun, dan perkembangan ulat pada akses tahan sebagai tolok ukur ketahanan. Kerentanan terhadap ulat grayak berbeda nyata di antara akses kedelai. Intensitas kerusakan daun pada uji dengan dan tanpa pilihan pada akses IAC-100, IAC-80-596-2, dan W/80-2-4-20 masing-masing 17,7; 18,5; dan 23,7% nyata lebih rendah daripada akses yang lain. Ketiga akses tersebut termasuk tahan terhadap *S. litura*. Kerusakan daun pada varietas Wilis mencapai 35,6%. Pertumbuhan

larva *S. litura* pada akses tahan lebih buruk karena siklus hidup larva lebih lama, terjadi penurunan bobot ulat dan pupa yang menyebabkan kematian pada ulat lebih tinggi. Akses IAC-100, IAC-80-596-2, dan W/80-2-4-20 dapat dipakai sebagai sumber ketahanan kedelai terhadap *S. litura* dalam program pemuliaan.

Kata kunci: Kedelai, ketahanan, ulat grayak.

PENDAHULUAN

Ulat grayak *Spodoptera litura* adalah salah satu jenis hama pemakan daun yang dapat menyebabkan kerusakan berat pada tanaman kedelai. Hama ini bersifat polifag, dengan kisaran inang luas, tidak terbatas pada tanaman pangan, tetapi juga menyerang tanaman perkebunan, sayuran, dan buah-buahan. Hampir di setiap usahatani tanaman tersebut insektisida kimia menjadi andalan dalam perlindungan tanaman, sehingga peluang terbentuknya strain-starin baru yang tahan terhadap pestisida makin besar.

Hama ini tersebar luas, khususnya di daerah beriklim panas dan lembab, dari subtropis sampai daerah tropis. Informasi luas dan intensitas serangan serta kehilangan hasil akibat ulat grayak masih terbatas, dan belum tercatat dengan baik. Pada kondisi endemis di KP Muneng, Probolinggo pada tahun 2009 terjadi 100% defoliasi/kerusakan daun dan kehilangan hasil.

Populasi ulat grayak di beberapa sentra produksi kedelai di Jawa Timur, yaitu di Kabupaten Jombang, Ponorogo, Pasuruan, dan Banyuwangi telah berkembang menjadi tahan terhadap insektisida golongan monokrotofos, endosulfan, dan dekametrin yang digunakan petani secara terus-menerus (Marwoto dan Bedjo, 1996). Masalah ini terjadi akibat penggunaan insektisida sejenis dengan dosis

tinggi dan konsentrasi bahan aktif yang rendah secara terus-menerus, sehingga mendorong terbentuknya strain-strain baru yang mampu berkembang lebih cepat (*resurgence*). Salah satu faktor pemicu resurgence tersebut adalah penggunaan dosis dan konsentrasi yang rendah secara berkelanjutan. Seperti terungkap dari penelitian sebelumnya bahwa 65-70% petani kedelai di Ponorogo, Pasuruan Jombang, dan Banyuwangi menggunakan volume semprot kurang dari 300 l/ha dengan konsentrasi kurang dari 2 ml/l (Marwoto dan Suharsono, 1988). Akibatnya, keefektifan pengendalian ulat grayak secara kimiawi makin menurun.

Salah satu upaya untuk mengurangi perkembangan strain ulat grayak yang tahan terhadap insektisida kimia adalah menggunakan varietas tahan hama. Varietas tahan dapat memberikan sumbangan yang penting dalam pengendalian hama secara terpadu (PHT).

Aksesi plasma nutfah kedelai, yaitu PI 171451, PI 227687, dan PI 229358 dilaporkan tahan terhadap hama pemakan daun *Epilachna varivestis* Mulsant di Amerika Serikat pada tahun 1970 oleh van Duyn *et al.* (1971, 1972). Pada penelitian selanjutnya aksesi tersebut dikaji ketahanannya terhadap berbagai jenis hama pemakan daun seperti kumbang daun *Cerotoma trifurcata* (Foster), *Epicauta vittata* (F), pemakan polong *Heliothis zea* dan *Heliothis virescens* (F), ulat jengkal *Pseudoplusia includens* (Walker) dan ulat grayak *Spodoptera exigua* Hbn., ulat bulu *Porthesia taiwana* (Shiraki), *Origya* sp., (Suharsono, 1986), kumbang kedelai *Anomala crupipes*, dan *A. expansa* (Talekar *et al.*, 1988).

Pada tahun 1987-1978 Balai penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) melakukan introduksi ketiga aksesi asal Amerika Serikat melalui kerja sama dengan *Asian Vegetable Research Development Center* (AVRDC), dan dimasukkan ke dalam program seleksi ketahanan terhadap hama penting. Namun karena aksesi-aksesi tersebut kurang mampu beradaptasi dengan iklim Indonesia, maka tidak banyak dimanfaatkan dalam program pemuliaan kedelai tahan hama, meskipun aksesi tersebut mempunyai efek antibiosis terhadap berbagai jenis hama pemakan daun dan merupakan sumber ketahanan yang sangat baik (Suharsono, 2001).

Introduksi dua aksesi kedelai dari Brazil, yaitu IAC-100 dan IAC-80-596-2 pada tahun 1991/1992, dimasukkan ke dalam program pemuliaan kedelai di Balitkabi untuk ketahanan terhadap hama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua aksesi tersebut mempunyai sifat ketahanan terhadap ulat grayak (Suharsono dan Tridjaka, 1993), pengisap polong *Riptortus linearis* (Suharsono, 2001), dan hama penggerek polong *Etiella zinckenella* (Darmastuti, 2003; Suharsono dan Suntono, 2004).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi ketahanan galur-galur kedelai generasi lanjut hasil persilangan di Balitkabi menggunakan aksesi introduksi sebagai sumber tetua dan kombinasi persilangan, dan mencari galur kedelai yang tahan terhadap ulat grayak *S. litura*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu uji inang dengan dan tanpa pilihan, uji inang pada potongan daun, dan pengaruh aksesi tahan terhadap beberapa karakter biologi ulat grayak. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan laboratorium Balitkabi, Malang.

Pemilihan Inang dalam Kurungan Kasa

Uji inang dengan pilihan (*choice test*)

Benih 14 aksesi kedelai dan varietas Wilis sebagai pembanding rentan ditanam secara bersamaan pada *polybag* tebal 0,20 mm, tinggi 40 cm, dan diameter 20 cm di dalam kurungan kasa 4 m x 3 m x 2 m. Pada setiap *polybag* ditanami dua benih kedelai. Pemupukan dilakukan pada saat tanam masing-masing menggunakan pupuk 5 g urea, 10 g SP 36, dan 5 g KCl/*polybag*. Setelah tanaman berumur 1,5 bulan, ke dalam kurungan tersebut diinfestasikan 300 ekor larva *S. litura* instar 2-3 yang sebelumnya dipelihara di laboratorium dengan pakan daun jarak selama satu minggu. Sebelum diinfestasikan, seluruh ulat dilaparkan selama 2 jam. Infestasi dilakukan dengan melepaskan seluruh larva di bagian tengah tanaman uji sehingga masing-masing aksesi mempunyai peluang yang sama untuk dapat dipilih oleh ulat ulat grayak. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan.

Pengamatan kerusakan daun dilakukan satu minggu setelah infestasi dengan metode skor berdasarkan persentase luas serangan ulat *S. litura* pada daun. Intensitas serangan daun dihitung menggunakan rumus:

$$I = \frac{\sum (nxv)}{Z \times N} \times 100\%$$

I = intensitas serangan, n = jumlah daun dalam tiap kategori serangan, v = nilai skala dari tiap kategori serangan, Z = nilai skala dari kategori serangan tertinggi, N = jumlah daun yang diamati. Skala serangan 0 = tidak ada serangan, 1 = luas daun yang dimakan 1-25%, 2 = luas daun yang dimakan 26-50%, 3 = luas daun yang dimakan 51-75%, 4 = luas daun yang dimakan 76-100%.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5% dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, digunakan uji jarak berganda Duncan.

Uji inang tanpa pilihan (*no choice test*)

Penanaman dan jenis kedelai yang digunakan pada uji ini sama dengan penelitian sebelumnya, yaitu 14 aksesori dan satu varietas Wilis sebagai pembandingan rentan. Pada umur 1,5 bulan, tanaman kedelai dari setiap *polybag* disungkup dengan kurungan kasa berdiameter 25 cm dan tinggi 40 cm. Ke dalam sangkar tersebut diinfestasikan ulat instar 3 sebanyak lima ekor selama satu minggu dan setelah satu minggu ulat diambil. Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah acak kelompok dengan tiga ulangan.

Pengamatan kerusakan daun dilakukan satu minggu setelah infestasi ulat menggunakan metode skor kerusakan daun seperti metode penelitian sebelumnya. Setelah tanaman dipelihara sampai panen, selanjutnya diamati komponen hasilnya (jumlah biji, jumlah polong, dan bobot biji). Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F pada taraf 5% dan perbedaan di antara perlakuan menggunakan Uji Jarak Duncan.

Pengelompokan tingkat ketahanan menggunakan metode Chiang dan Talekar (1980). Kategori ketahanan ditentukan berdasarkan rata-rata intensitas serangan daun (\bar{x}) pada uji inang dan simpangan bakunya (standar deviasinya) (sd) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Kisaran rata-rata intensitas serangan daun	Kategori
$<X-2sd$	Sangat tahan (ST)
$X-2sd$ sampai $X-sd$	Tahan (T)
$X-sd$ sampai X	Agak tahan (AT)
X sampai $X+sd$	Rentan (R)
$>X+sd$	Sangat rentan (SR)

X = rata-rata persentase kerusakan daun, sd = standard deviasi (simpangan baku).

Uji Inang dengan Potongan Daun

Setelah berumur 1,5 bulan diambil tiga helai daun trifoliat dari setiap aksesori kedelai yang ditanam. Daun tersebut diletakkan pada satu wadah berbentuk segi lima belas yang terbuat dari stereofoam. Wadah tersebut dilengkapi dengan sekat pemisah untuk menempatkan daun masing-masing aksesori agar memperoleh peluang yang sama untuk dipilih oleh larva *S. litura* sebagai pakan. Pada bagian tengah stereofoam diinfestasikan 75 ekor larva *S. litura* instar 3. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva *S. litura* pada 1, 3, 6, 24, dan 48 jam setelah infestasi. Intensitas kerusakan daun karena dimakan larva *S. litura* dihitung berdasarkan metode skor. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok dengan tiga ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5% dan perbedaan pada masing-masing perlakuan menggunakan uji jarak berganda Duncan.

Perkembangan *S. litura* pada Aksesori Tahan

Dalam percobaan digunakan tiga aksesori kedelai yang dikategorikan tahan dari hasil penelitian sebelumnya, yaitu W/80-2-4-20, IAC-80-596-2, IAC-100, dan varietas Wilis sebagai pembandingan rentan. Empat aksesori kedelai tersebut ditanam dalam *polybag* berukuran tebal 0,20 mm, panjang 40 cm, dan lebar 40 cm sebanyak 10 buah *polybag* dan pada setiap *polybag* ditanami empat biji kedelai. Untuk menjamin penyediaan daun, penanaman dilakukan setiap dua minggu sekali.

Setelah tanaman berumur 1,5 bulan, daun trifoliat dipotong untuk pakan ulat. Daun-daun kedelai yang masih segar ditempatkan dalam vial plastik berdiameter 7 cm dan tinggi 9,5 cm yang diberi ker-

tas tisu basah pada tangkainya, untuk menjaga ke-segaran daun. Masing-masing vial diisi dengan satu ekor ulat *S. litura* instar 1. Tiap perlakuan terdiri atas 10 vial, sehingga jumlah ulat pada tiap perlakuan adalah 100 ekor larva ulat grayak. Daun diganti tiap dua hari sekali atau bila daun telah habis. Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap diulang 10 kali.

Pengamatan jumlah kematian dan lama perkembangan larva dilakukan setiap hari sampai menjadi imago. Selain itu juga diamati bobot larva akhir (instar 5) dan bobot pupa. Jumlah daun yang dimakan (diukur dari luas daun yang dimakan ulat), luas total daun yang dimakan dari awal sampai akhir perlakuan (menjadi kepompong) dihitung menggunakan kertas milimeter.

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode uji F pada taraf 5% dan perbedaan di antara perlakuan menggunakan uji jarak berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Inang dengan Pilihan dan Tanpa Pilihan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kerusakan daun pada uji inang dengan pilihan berbeda nyata di antara aksesori kedelai. Kerusakan daun pada aksesori IAC-100, IAC-80-596-2, S/3032-419-237-352-841-84, dan W/80-2-4-20 lebih rendah dibandingkan dengan aksesori kedelai yang lain, dengan

rata-rata kerusakan masing-masing 15,4; 15,8; 19,8; dan 20,4%. Intensitas kerusakan daun tertinggi terjadi pada aksesori 3032/T-266-151-1956-186-56 dengan rata-rata intensitas kerusakan 41,0% (Tabel 1).

Hal yang sama terjadi pada ketiga galur tersebut pada uji inang tanpa pilihan (*no choice test*). Ragam intensitas kerusakan daun pada uji inang tanpa pilihan berbeda nyata di antara aksesori kedelai. Kerusakan daun pada aksesori IAC-100, IAC-80-596-2, dan W/80-2-4-40 lebih rendah daripada aksesori lainnya termasuk varietas Wilis sebagai pembandingan rentan, dengan rata-rata kerusakan daun masing-masing 20,0; 21,3; dan 27,0%. Kerusakan daun tertinggi terdapat pada galur S/3032-419-237-352-841-84 dengan rata-rata 66,6%. Uji inang dengan pilihan memberi kebebasan ulat untuk menentukan inang yang lebih disukai dan menolak inang yang tidak disukai. Keleluasaan menentukan inang yang disukai tidak terdapat pada uji tanpa pilihan. Akibatnya, larva mati karena tidak mendapatkan sumber pakan. Hasil ketiga uji inang menunjukkan bahwa aksesori W/80-2-4-20 (hasil persilangan antara varietas Wilis dengan aksesori IAC-80-596-2), IAC-100, dan IAC-80-596-2 kurang disukai oleh *S. litura*, tidak saja dicerminkan oleh populasi ulat yang lebih rendah (Tabel 2), tetapi juga tercermin pada intensitas kerusakan daun yang lebih rendah (Tabel 1). Hasil penelitian Suharsono dan Tridjaka (1993) serta Igita *et al.* (2002) menunjukkan pula bahwa aksesori IAC-100 dan IAC-80-596-2 juga

Tabel 1. Intensitas kerusakan daun beberapa aksesori kedelai pada uji pemilihan inang.

Aksesori/galur	Intensitas kerusakan daun (%)		
	Uji inang dengan pilihan	Uji inang tanpa pilihan	Uji inang pada potongan daun
W/80-2-4-20	20,42 a	26,99 ab	20,52 a
B5F3 W80-327-42-174	26,03 abc	38,55 bcd	54,63 bcd
S/3032-419-237-352-841-84	19,75 a	66,62 e	65,74 cd
3032/S-3-234-138-169-130-60	29,33 abc	39,51 bcd	59,26 cd
W/3032-357-209-599-1518-138	22,60 ab	33,78 abc	48,65 bc
P/3032-304-173-238-314-83	22,75 ab	42,98 cd	62,96 cd
3032/W-223-131-155-74-5	37,73 bc	33,74 abc	46,29 bc
3032/T-266-151-195-186-56	41,04 c	52,04 d	41,66 abc
S/3032-392-376-586-1471-32	25,17 abc	43,47 cd	49,07 bc
S/100-620-321-503-1311-26	28,27 abc	52,39 d	75,92 d
K/3032-468-274-415-1160-82	28,25 abc	38,55 bcd	64,81 cd
S/3032-419-237-351-801	30,15 abc	40,27 bcd	62,04 cd
IAC-80-596-2	15,78 a	21,26 a	28,70 ab
IAC-100	15,37 a	19,98 a	16,66 a
Wilis	29,52 abc	41,63 bcd	58,33 bcd

Angka dalam satu lajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut uji jarak berganda Duncan.

Tabel 2. Populasi ulat pada uji preferensi terhadap aksesori kedelai.

Aksesori/galur	Jumlah ulat (ekor) JSI				
	1	3	6	24	48
W/80-2-4-20	3,33 bc	3,00 bc	3,00 bc	1,67 bc	2,00 ab
B5F3 W80-327-42-174	9,00 i	8,33 f	7,00 ef	6,33 de	8,67 d
S/3032-419-237-352-841-84	6,33 fghi	6,67 ef	10,00 f	7,67 e	4,67 abcd
3032/S-3-234-138-169-130-60	8,67 hi	9,33 f	8,33 ef	8,33 e	2,33 ab
W/3032-357-209-599-1518-138	7,00 hi	7,00 f	5,67 cde	4,00 cd	2,67 ab
P/3032-304-173-238-314-83	4,00 cdef	4,33 cd	5,00 cde	5,33 cde	6,00 bcd
3032/W-223-131-155-74-5	3,67 bcd	3,67 bcd	3,00 bc	3,00 bc	2,33 ab
3032/T-266-151-195-186-56	2,00 b	2,00 b	1,67 ab	2,67 ab	3,67 abc
S/3032-392-376-586-1471-32	3,00 bc	3,00 bcd	3,33 bcd	2,67 bc	2,67 ab
S/100-620-321-503-1311-26	6,67 ghi	7,00 f	7,33 ef	6,00 de	4,67 abcd
K/3032-468-274-415-1160-82	4,00 cdef	4,33 cd	4,67 cde	8,67 e	3,00 abc
S/3032-419-237-351-801	6,00 efgh	6,67 ef	6,33 def	6,67 e	7,33 cd
IAC-80-596-2	5,00 efg	4,67 de	3,67 bcd	2,67 c	2,00 ab
IAC-100	0,67 a	0,67 a	0,33 a	0,02 a	1,00 a
Wilis	6,67 ghi	6,67 f	7,00 f	7,33 e	8,33 d

Angka dalam satu lajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut uji jarak berganda Duncan.

Data ditransformasi dengan menggunakan $\sqrt{X + 0,5}$, JSI = jam setelah inokulasi.

mendapat serangan lebih rendah dari ulat grayak karena kurang dipilih sebagai inang larva.

Preferensi Inang pada Potongan Daun

Preferensi *S. litura* berbeda nyata di antara aksesori kedelai yang tampak pada ragam populasi larva yang diamati mulai dari 1-48 jam setelah inokulasi (Tabel 2). Sampai 24 jam setelah inokulasi (JSI), jumlah ulat pada aksesori B5F3/W80-327-42-174, S/3032-419-237-352-841-84, 3032/S-3-234-138-169-130-60, S/100-620-321-503-1311-26, K/3032-468-274-415-1160-82, S/3032-419-237-51-801, dan varietas Wilis lebih tinggi daripada aksesori yang lain. Keadaan tersebut relatif tidak berubah sampai 48 JSI, jumlah ulat pada aksesori B5F3/W80-327-42-174, S/3032-419-237-51-801, dan varietas Wilis masih konsisten tinggi. Jumlah ulat yang konsisten lebih rendah ditemukan pada aksesori W/80-2-4-20, 3032/W-223-131-155-74-5, 3032/T-266-151-195-186-56, S/3032-392-376-151-195-186-1471-32, IAC-100, dan IAC-80-596-2.

Selain populasi/jumlah ulat, tolok ukur ketahanan aksesori juga dapat diukur dengan tingkat kerusakan tanaman. Hasil pengamatan hingga 48 JSI, menunjukkan intensitas kerusakan daun W/80-2-4-20, IAC-100, dan IAC-80-596-2 konsisten lebih

rendah daripada varietas Wilis dan aksesori yang lain. Kenyataan ini juga didukung oleh hasil pengamatan uji inang dengan dan tanpa pilihan (Tabel 1). Hasil penelitian Adie *et al.* (1999), Suharsono dan Tridjaka (1993), Igita *et al.* (2002) menunjukkan jumlah ulat *S. litura* dan intensitas serangan daun pada IAC-100 dan IAC-80-596-2 pada uji inang juga konsisten lebih rendah.

Proses pemilihan inang diawali dengan interaksi antara serangga dengan inangnya yang ditentukan oleh adanya rangsangan (stimulus) dari inangnya baik secara kimiawi maupun secara fisik. Seluruh rangsang tersebut akan diterima sistem syaraf serangga (*receptor*) (Suharsono, 2001). Dengan adanya respon dari penerima rangsang tersebut, maka orientasi terhadap inangnya terjadi (Dethier, 1982; Fraenkel, 1959; Schoonhoven, 1968). Kurang dipilihnya IAC-100 dan IAC-80-596-2 oleh larva *S. litura* diduga adanya faktor fisik dan kimiawi yang terkandung di dalam kedua aksesori tersebut yang tidak dapat diterima oleh sistem penerima rangsang pada larva *S. litura*. Dilaporkan juga bahwa karakter fisik seperti trikoma panjang dan rapat pada kedua aksesori tersebut bekerja sebagai penolak (anti-senosis) terhadap pengisap polong *R. linearis* (Suharsono, 2001).

Pengaruh Aksesori Tahan terhadap Aspek Biologi *S. litura*

Ketahanan tanaman terhadap hama tercermin pada aspek inang dan serangga hama. Pada aspek inang, ketahanan dapat diketahui dari intensitas kerusakan yang diakibatkan oleh interaksi tersebut, sedangkan dari aspek serangga adalah adanya pengaruh buruk pada beberapa aspek biologi serangga antara lain laju kematian yang tinggi, pengaruh buruk terhadap sebagian atau seluruh stadia perkembangan serangga (antibiosis), misalnya penurunan bobot ulat, bobot kepompong, dan perkembangan yang tidak sempurna (Kogan, 1982). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lama perkembangan dan kematian *S. litura* dipengaruhi oleh aksesori tahan (Tabel 3). Namun belum dapat diungkap faktor penyebabnya.

Atas dasar ekspresi dari ketahanan, Painter (1951) serta Kogan dan Ortman (1978) mengelompokkan mekanisme ketahanan tanaman terhadap serangga menjadi tiga, yaitu antibiosis, antisenosis, dan toleran. Antisenosis yang merupakan mekanisme ketahanan yang diekspresikan pada biologi serangga disebabkan oleh adanya penyimpangan aspek biologi serangga, antara lain perkembangan seluruh stadia serangga menjadi lambat, penurunan bobot, dan laju kematian yang tinggi. Gangguan pada salah satu stadium perkembangan serangga merupakan akibat atau pengaruh buruk dari varietas tahan terhadap perilaku/kehidupan serangga hama (Ortman dan Peters, 1980).

Antibiosis adalah salah satu mekanisme ketahanan tanaman terhadap serangga hama yang dapat diketahui dari aspek buruk terhadap karakter biologi serangga (Painter, 1951). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aksesori tahan berpengaruh nya-

ta terhadap mortalitas larva, memperpanjang waktu perkembangan larva, dan menurunkan bobot larva dan pupa.

Penelitian antibiosis sebagai salah satu mekanisme ketahanan telah dilakukan sejak aksesori PI 171451, PI 227687, dan PI 229358 diketahui tahan terhadap *E. varivestis*. Beberapa senyawa yang diduga berhubungan dengan ketahanan aksesori tersebut adalah kandungan N total dan asam organik, sterol yang tinggi (Tester, 1977; Grunwald dan Kogan, 1989), kandungan unsur P, Ca, dan Fe yang rendah (Elden dan Kenworthy, 1994). Namun hubungan langsung antara tingkat ketahanan dengan kandungan senyawa dan unsur-unsur yang ditemukan belum terungkap secara jelas. Dengan kemajuan dibidang biologi molekuler gen yang berhubungan dengan efek antibiosis dapat diketahui menggunakan metode *Quantitative Trait Loci* (QTL). Hasil penelitian Komatsu *et al.* (2004) menunjukkan bahwa antibiosis pada aksesori Himeshirazu terhadap *S. litura* dikendalikan oleh gen resesif yang terdapat pada LG-M (linkage group) M.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa perkembangan larva menjadi 6-11 hari lebih lama, penurunan bobot ulat berkisar antara 14-20% dan pupa 10-30%. Penelitian Suharsono dan Tridjaka (1993) menunjukkan pula bahwa mortalitas ulat *S. litura* pada aksesori IAC-80-596-2 dan IAC-100 lebih tinggi, masing-masing 57 dan 30%. Kedua fakta tersebut menunjukkan bahwa aksesori W/80-2-4-20, IAC-100, dan IAC-80-596-2 mempunyai efek yang sama, yaitu antibiosis terhadap ulat grayak. Hasil penelitian ini juga sama dengan yang ditemukan Suharsono dan Tridjaka (1993) dan Igita *et al.* (2002). Aksesori IAC-100 dan IAC-80-596-2 juga mempunyai sifat antisenosis terhadap hama pemakan polong *R. linearis* (Suharsono, 2001).

Tabel 3. Karakter biologi *S. litura* pada aksesori tahan.

Varietas/aksesori kedelai	Konsumsi daun (cm ²)	Lama perkembangan (telur-imago) (hari)	Bobot ulat akhir (mg)	Bobot pupa (mg)	Mortalitas ulat (%)
W/80-2-4-20	118,53 tn	28,8 b	0,829 ab	0,254 b	60,00 b
IAC-100	122,01 tn	31,6 c	0,786 ab	0,195 a	75,00 c
IAC-80-596-2	129,05 tn	33,3 d	0,756 a	0,193 a	65,00 b
Varietas Wilis	129,76 tn	22,0 a	0,963 b	0,290 c	20,00 a

Angka dalam satu lajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut uji jarak berganda Duncan.

Jumlah ulat 100 ekor.

Berdasarkan hasil pengamatan sejak 1-48 JSI (Tabel 1) menggunakan metode Chiang dan Talekar (1980), terdapat tiga aksesi kedelai yang konsisten tahan, yaitu W/80-2-4-20, IAC-100, dan IAC-80-596-2 (Tabel 4).

Komponen Hasil

Produksi adalah fungsi dari interaksi antara genotipik (genotipe) dengan lingkungan (*environment* = G x E). Data komponen hasil yang meliputi jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji/tanaman

diperoleh dari pengamatan pada percobaan pertama, yaitu uji inang dengan pilihan. Satu minggu setelah perlakuan, seluruh ulat dikeluarkan dari sangkar dan selanjutnya tanaman dipelihara sampai panen. Pemeliharaan yang meliputi penyemprotan terhadap kemungkinan serangan hama lain dilakukan secara intensif. Panen dilakukan setelah seluruh polong berwarna kuning dan kering. Hasil pengamatan menunjukkan terdapat ragam komponen hasil aksesi-aksesi hasil persilangan (jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji) (Tabel 5).

Tabel 4. Kategori ketahanan aksesi kedelai berdasarkan uji pemilihan inang.

Aksesi/galur kedelai	Rata-rata kerusakan daun (%)	Kategori ketahanan
W/80-2-4-20	22,64	T
B5F3 W80-327-42-174	39,74	R
S/3032-419-237-352-841-84	50,70	SR
3032/S-3-234-138-169-130-60	42,70	R
W/3032-357-209-599-1518-138	35,01	AT
P/3032-304-173-238-314-83	42,90	R
3032/W-223-131-155-74-5	39,25	R
3032/T-266-151-195-186-56	44,91	R
S/3032-392-376-586-1471-32	39,24	R
S/100-620-321-503-1311-26	52,12	SR
K/3032-468-274-415-1160-82	43,87	R
S/3032-419-237-351-801	44,15	R
IAC-80-596-2	21,91	T
IAC-100	17,34	ST
Wilis	43,16	R

\bar{X} = 38,64, SD = 9,95, ST = sangat tahan (<18,74%), T = tahan (18,74%-28,68%), AT = agak tahan (28,64%-38,64%), R = rentan (38,64%-48,59%), SR = sangat rentan (>48,59%).

Tabel 5. Komponen hasil aksesi kedelai hasil persilangan.

Aksesi/galur kedelai	Jumlah polong/tanaman	Jumlah biji/tanaman	Bobot biji/tanaman (g)
W/80-2-4-20	72,00 def	145,33 cd	14,33 c
B5F3 W80-327-42-174	44,00 abc	98,33 abc	8,11 ab
S/3032-419-237-352-841-84	47,00 abcd	105,33 abc	8,85 abc
3032/S-3-234-138-169-130-60	75,67 def	138,33 cd	10,12 abc
W/3032-357-209-599-1518-138	63,67 cdef	130,33 cd	11,40 bc
P/3032-304-173-238-314-83	88,00 f	201,00 d	13,12 bc
3032/W-223-131-155-74-5	59,67 cdef	151,00 cd	8,85 abc
3032/T-266-151-195-186-56	50,33 abcd	95,33 ab	9,06 abc
S/3032-392-376-586-1471-32	47,67 abcd	124,00 bc	8,16 ab
S/100-620-321-503-1311-26	23,67 a	42,33 a	4,28 a
K/3032-468-274-415-1160-82	62,33 cdef	136,33 cd	12,42 bc
S/3032-419-237-351-801	80,00 ef	151,67 cd	11,36 bc
IAC-80-596-2	28,00 ab	57,33 ab	7,65 ab
IAC-100	26,00 a	51,67 b	7,62 ab
Wilis	55,67 bcde	103,67 abc	9,17 abc

Angka dalam satu lajur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% menurut uji jarak berganda Duncan.

Jumlah polong/tanaman pada aksesori P/3032-304-173-238-314-83, S/3032-419-237-351-801, 3032/S-3-234-138-169-130-60, dan W/80-2-4-20 lebih tinggi masing-masing dengan rata-rata 88, 80; 75,7; dan 72. Jumlah polong terendah terdapat pada aksesori IAC-100, IAC-80-596-2, dan aksesori S/100-620-321-503-1311-26 masing-masing dengan rata-rata 26, 28, dan 23,7 polong/tanaman. Hal ini juga terjadi pada jumlah biji pada aksesori P/3032-304-173-238-314-83, S/3032-419-237-351-801, 3032/S-3-234-138-169-130-60, dan W/80-2-4-20, yang memiliki biji lebih banyak masing-masing dengan rata-rata 201, 152, 138, dan 145 biji/tanaman. Aksesori yang memiliki jumlah biji terendah adalah aksesori IAC-100, IAC-80-596-2, dan S/100-620-321-503-1311-26, masing-masing dengan rata-rata 52, 57, dan 42 biji/tanaman. Dari pengamatan komponen hasil tersebut diketahui bahwa aksesori W/80-2-4-20 selain mempunyai ketahanan terhadap *S. litura* juga mempunyai potensi hasil yang lebih tinggi. Walaupun potensi hasil IAC-100 dan IAC-80-596-2 lebih rendah namun memiliki ketahanan yang lebih tinggi. Dalam program pemuliaan kedelai tahan hama, sifat-sifat agronomis tersebut juga harus diperbaiki.

KESIMPULAN

1. Aksesori W/80-2-4-20, IAC-80, dan IAC-100 termasuk, tahan terhadap *S. litura*.
2. Ketahanan aksesori W/80-2-4-20, IAC-80, dan IAC-100 ditentukan oleh mekanisme antibiosis.
3. Aksesori W/80-2-4-20 berpeluang untuk dapat diusulkan sebagai varietas unggul baru kedelai tahan *S. litura*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Yusmani Prayoga, MSi atas saran dan kritiknya yang sangat konstruktif. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Saudara Suntono, SP yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M., K. Igita, Tridjaka, dan Suharsono. 1999. Genetika ketahanan antibiosis kedelai terhadap ulat grayak. Pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Hayati pada Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Prosiding Seminar Balitkabi 8-9 Maret 2000. hlm. 305-311.
- Chiang, H.S. and N.S. Talekar. 1980. Identification of source of resistance to the beanfly and two other agromyzid flies in soybean and mungbean. J. Econ. Entomol. 73(2):1-5.
- Darmastuti, E. 2003. Uji ketahanan beberapa varietas dan aksesori kedelai *Glycine Max* (L.) Meriil terhadap hama penggerek polong *Etiella zinckenella* Treit. (Lepidoptera: Pyralidae). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. 54 hlm.
- Dethier, V.G. 1982. Mechanism of host-plant recognition. Entomol. Exp. Appl. 31:49-56.
- Elden, T.C. and W.J. Kenworthy. 1994. Foliar nutrient concentrations of insect susceptible and resistant soybean germplasm. Crop Sci. 34:695-699.
- Fraenkel, G.S. 1959. The raison d'être of secondary plant substances. Science 129:146-1470.
- Grunwald, C. and M. Kogan. 1989. Sterols of differing in insect resistance and maturity group. Phytochem. 4:765-768.
- Igita, K., M.M. Adie, Suharsono, and Tridjaka. 2002. Low input-cultivation method of soybean in Indonesian cropping system. Proc. of RILET-JIRCAS Workshop on Soybean Res. September 28, 2002. Malang, Indonesia.
- Kogan, M. 1982. Plant resistance in pest management. In R.L. Metcalf and W.H. Luckman (eds.) Introduction to Pest Management. John Wiley & Sons. p. 93-134.
- Kogan, M. and E.E. Ortman. 1978. Antixenosis-a new term proposed to define painter's nonpreference modality of resistance. Bull. Entomol. Soc. Am. 24:175-176.
- Komatsu, K., S. Okuda, M. Takahashi, and R. Matsunaga. 2004. Antibiotic effect of insect-resistant soybean on common cutworm (*Spodoptera litura*) and its inheritance. Breed. Sci. 54:27-32.
- Marwoto dan Suharsono. 1988. Pengelolaan hama kedelai dengan insektisida di tingkat petani. Seminar Balittan Malang 8 Februari 1988. 8 hlm.
- Marwoto dan Bedjo. 1996. Resistensi hama ulat grayak terhadap insektisida di daerah sentra produksi kedelai di Jawa Timur. Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian tahun 1996.
- Ortman, E.E. and D.C. Peters. 1980. Introduction. In Maxwell and Jennings (eds.) Breeding Plants Resistant to Insects. Wiley-Interscience. p. 3-14.

- Painter, R.H. 1951. Insect resistance in crop plants. The MacMillan Company. New York. 520 p.
- Schoonhoven, L.M. 1968. Chemosensory bases of host plant selection. *Ann. Rev. Entomol.* 13:115-136.
- Suharsono. 1986. Kajian antibiosis tanaman kedelai terhadap *Spodoptera litura* dan *Origya* sp. *Penelitian Palawija* 1(2):58-63.
- Suharsono. 2001. Kajian aspek ketahanan beberapa genotipe kedelai terhadap hama penghisap polong (*Riptortus linearis* F. (Hemiptera : Alydidae). Disertasi Doktor Program Pascasarjana UGM. 173 hlm. (Belum dipublikasi).
- Suharsono dan Tridjaka. 1993. Uji ketahanan varietas kedelai terhadap ulat grayak *Spodoptera litura*. Makalah Seminar Regional HPTI Jawa Timur di UPN Veteran Surabaya 19 Desember 1993.
- Suharsono dan Suntono. 2004. Preferensi peneluran hama penggerek polong pada beberapa aksesori/varietas kedelai. *Penelitian Pertanian* 23(1):38-43.
- Talekar, N.S., H.R. Lee, and Suharsono. 1988. Resistance of soybean to four defoliator species in Taiwan. *J. Econ. Entomol.* 81:1469-1473.
- Tester, C.F. 1977. Constituent of soybean cultivars differing in insect resistance. *Phytochem.* 16:1899-1901.
- van Duyn, J.W., S.G. Turnipseed, and J.D. Maxwell. 1971. Resistance in soybean to the Mexican Bean Beetle. I. Source of Resistance. *Crop Sci.* 22:573-756.
- van Duyn, J.W., S.G. Turnipseed, and J.D. Maxwell. 1972. Resistance in soybean to the Mexican Bean Beetle. II. Reaction of the Beetle to The Resistant Plants. *Crop Sci.* 12:561-563.